

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 7 部門第 2 区分

【発行日】平成25年10月31日 (2013.10.31)

【公開番号】特開2013-65883(P2013-65883A)

【公開日】平成25年4月11日 (2013.4.11)

【年通号数】公開・登録公報2013-017

【出願番号】特願2012-269280(P2012-269280)

【国際特許分類】

H 0 1 L 21/338 (2006.01)

H 0 1 L 29/778 (2006.01)

H 0 1 L 29/812 (2006.01)

H 0 1 L 21/205 (2006.01)

C 3 0 B 29/38 (2006.01)

C 3 0 B 25/18 (2006.01)

C 2 3 C 16/34 (2006.01)

【 F I 】

H 0 1 L 29/80 H

H 0 1 L 21/205

C 3 0 B 29/38 D

C 3 0 B 25/18

C 2 3 C 16/34

【手続補正書】

【提出日】平成25年9月12日 (2013.9.12)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

導電性を有する S i C または S i からなる基材と、

前記基材の上にエピタキシャル形成された、少なくとも比抵抗が 1×10^6 c m 以上の絶縁性を有する第 1 の III 族窒化物からなる下地層と、

前記下地層の上にエピタキシャル形成された、G a N からなるチャネル層と、

前記チャネル層の上にエピタキシャル形成された、 $A l_x I n_y G a_z N$ ($x + y + z = 1$) からなる障壁層と、

を備え、

前記下地層が表面に実質的に非周期的な凹凸構造を有してなり、

前記下地層の表面の平均粗さが $0.5 \mu m$ 以上 $1 \mu m$ 以下であることを特徴とする高周波用半導体素子形成用のエピタキシャル基板。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の高周波用半導体素子形成用のエピタキシャル基板であって、

前記第 1 の III 族窒化物が A l N である、

ことを特徴とする高周波用半導体素子形成用のエピタキシャル基板。

【請求項 3】

導電性を有する S i C または S i からなる基材の上に、絶縁性を有する第 1 の III 族窒化物からなる下地層を M O C V D 法によってエピタキシャル形成する下地層形成工程と、

前記下地層の上に、G a N からなるチャネル層をエピタキシャル形成するチャネル層形

成工程と、

前記チャンネル層の上に、 $A_{1-x}Ga_{1-x}N$ ($0 < x < 1$) からなる障壁層をエピタキシャル形成する障壁層形成工程と、

を備え、

前記下地層形成工程においては、表面に実質的に非周期的な凹凸構造を有するように、かつ、表面の平均粗さが $0.5 \mu m$ 以上 $1 \mu m$ 以下となるように、前記下地層を形成する

、

ことを特徴とする高周波用半導体素子形成用エピタキシャル基板の作製方法。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の高周波用半導体素子形成用エピタキシャル基板の作製方法であって、前記第 1 の III 族窒化物が AlN である、

ことを特徴とする高周波用半導体素子形成用エピタキシャル基板の作製方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0012】

請求項 2 の発明は、請求項 1 に記載の高周波用半導体素子形成用のエピタキシャル基板であって、前記第 1 の III 族窒化物が AlN である、ことを特徴とする。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0013】

請求項 3 の発明は、導電性を有する SiC または Si からなる基材の上に、絶縁性を有する第 1 の III 族窒化物からなる下地層を $MOCVD$ 法によってエピタキシャル形成する下地層形成工程と、前記下地層の上に、 GaN からなるチャンネル層をエピタキシャル形成するチャンネル層形成工程と、前記チャンネル層の上に、 $A_{1-x}Ga_{1-x}N$ ($0 < x < 1$) からなる障壁層をエピタキシャル形成する障壁層形成工程と、を備え、前記下地層形成工程においては、表面に実質的に非周期的な凹凸構造を有するように、かつ、表面の平均粗さが $0.5 \mu m$ 以上 $1 \mu m$ 以下となるように、前記下地層を形成する、ことを特徴とする。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0015】

請求項 4 の発明は、請求項 3 に記載の高周波用半導体素子形成用エピタキシャル基板の作製方法であって、前記第 1 の III 族窒化物が A 1 N である、ことを特徴とする。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 6】

請求項 1 ないし請求項 4 の発明によれば、絶縁性の S i C 基板を用いて作製したものと同程度に寄生容量が抑制された半導体素子の実現される。これにより、価格の高い絶縁性の S i C 基板を用いる場合よりも低コストにて、高周波動作に適した半導体素子を得ることができる。また、下地層表面が凹凸であることにより、G a N チャネル層の成長時に 2 次元的な成長モードが促進される（いわゆる E L O 技術と同様な効果）ため、結果として平坦な下地層の上に形成するよりも高い結晶品質を有する G a N チャネル層が得られる。